

PAT-NO: JP404039894A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04039894 A
TITLE: EL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: February 10, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWASHIMA, TOMOYUKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02146636

APPL-DATE: June 5, 1990

INT-CL (IPC): H05B033/14

US-CL-CURRENT: 445/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce crosstalk between adjoining picture elements by dividing a luminous film into picture element luminous films at every picture element to be formed, and arranging a shade film between the luminous film and a back electrode film so as to cover the spaces between mutual picture element luminous films and the back side.

CONSTITUTION: A luminous film is divided into picture element luminous films 4P at every picture element so as to eliminate parts between the mutual picture elements. Moreover direct crosstalk light between adjoining picture element luminous films 4P is shut off by arranging a shade film 10 between the luminous film and a back electrode film 6 to cover the spaces between mutual picture element luminous films 4P, and also indirect crosstalk light via the back side is cut off by covering the back side too of the picture element luminous films 4P. This almost completely prevents crosstalk between mutual picture elements in an EL display device.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑯ 公開特許公報 (A) 平4-39894

⑤Int.Cl.⁵

H 05 B 33/14

識別記号

庁内整理番号

8815-3K

⑩公開 平成4年(1992)2月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

④発明の名称 E L表示装置

②特 願 平2-146636

②出 願 平2(1990)6月5日

③発明者 河島朋之 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

④出願人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑤代理人 弁理士 山口巖

明細書

1. 発明の名称 E L表示装置

2. 特許請求の範囲

基板側の透明電極膜と裏面電極膜の間に発光膜と絶縁膜を備え、アレイ配列された要素の表示を行なう装置であって、発光膜を各要素ごとに要素発光膜に分割して形成し、発光膜と裏面電極膜との間に遮光膜を要素発光膜の相互間および裏面側を覆うように配設してなるE L表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエレクトロルミネッセンス(以下E Lという)ないし電界発光原理によるE L表示装置であって、基板側の透明電極膜と裏面電極膜の間に発光膜と絶縁膜とを備えアレイ配列された要素の表示を行なうようにしたものに関する。

(従来の技術)

E L表示装置は、薄形の表示パネルに構成でき最近では高輝度発光が可能なことから、計算機等の小形表示装置として瞩目されている。

かかる用途に適するE L表示装置ではその表示面内に多數個の要素が二次元のアレイ状ないしはマトリックス状に配列され、パネルの表側に配列された透明電極膜と裏側に配列された裏面電極膜との間に表示データや表示駆動電圧を掛けることにより可変画像を表示できる。よく知られていることであるが、第4図を参照してその従来構造の概要を簡単に説明する。

第4図において、一般にガラス板である透明な絶縁性の基板1上にインジューム鋼酸化物(以下ITOといふ)等のごく薄い透明電極膜2を数百条配列し、その上を窒化シリコン等の絶縁膜3で覆う。この上に設けられる発光膜4は普通ZnSからなる母材にMn等の発光活性物質を発光中心として微量合ませたものである。この発光膜4を上と同様な絶縁膜5で覆い、さらにその上にアルミ等の裏面電極膜6を透明電極膜2と直交する方向に数百条配列して、透明電極膜2と裏面電極膜6との各交点に対応する発光膜4の部分に発光性の表示用要素を形成させる。

このように構成されたEL表示装置では、表示データを例えば透明電極膜2上に乗せ、普通は走査周期ごとに正負に切り換わる交流の表示駆動電圧で裏面電極膜6を順次に走査することにより表示を行なう。この際、両電極膜2および6の間に掛かる電圧により絶縁膜3および5に挟まれた発光膜4の各画素部分に電界が掛かり、そのEL発光が透明な基板1側から取り出される。上述のように発光膜4のZnS中の発光中心がMnの場合、EL表示装置は波長5800Åの黄色のモノクローム表示を行なう。なお、第4図に示す構造から表側の絶縁膜3が省略される場合がある。

(発明が解決しようとする課題)

上述のEL表示装置は2mm程度の薄形にでき、画素のサイズを0.2mmないしはそれ以下に小形化できるので、原理上は微細で鮮明な表示が可能であるが、発光膜4およびそれを挟む絶縁膜3と5がいずれも透明なので、画素間にいわゆる表示上のクロストークが発生して表示の鮮明度が低下しやすい問題がある。

本発明の目的はかかる問題点を解決して、隣接画素間のクロストークを減少させてEL表示装置による表示画像を鮮明化することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明はこの目的を、前述のように表側の透明電極膜と裏面電極膜の間に発光膜と絶縁膜を備えアレイ状配列の画素の表示を行なうEL表示装置に対し、発光膜を各画素ごとに画素発光膜に分割して形成し、発光膜と裏面電極膜との間に遮光膜を画素発光膜の相互間および裏面側を覆うように配設することによって達成するものである。

なお、上記構成中の遮光膜は絶縁性の光吸収膜とするのが最も有利で、それ用の材料には例えばプラセオジューム・マンガン酸化物を用いることができる。この光吸収膜の絶縁性が良好な場合は従来の裏側絶縁膜をこれで置き換えてしまうのが有利である。また、光吸収膜の絶縁性が良好でも発光膜と直接接触させるのが望ましくないこともあります、この場合は発光膜との間に例えばごく薄い裏側絶縁膜を介在させることでよい。

第5図はこのクロストークの様子を構合う2個の画素Pについて示す第4図のX-X矢視断面である。透明電極膜2と裏面電極膜6の間に掛かる表示電圧により発光膜4の各画素Pに当たる部分が発光し、これが透明な基板1側に表示光Ldとして取り出されるのが本来であるが、発光膜4自体が透明なためその隣接する画素部分の相互間にクロストーク光Lcが図のように発生する。また、発光膜4内部でのかかる直接的なクロストークのほか、絶縁膜5も透明なため金属の裏面電極膜6で図のように反射される間接的クロストーク光Lcも発生する。いずれにせよ、かかるクロストークにより各画素の表示光に隣接画素の表示光が混入するので、表示上のコントラストが落ち表示画像の鮮明度が低下することになる。

なお、クロストークは画素Pの相互間隔つまり透明電極膜3の相互間隔をその幅の半分ないしそれ以上にまで広げればかなり軽減できるが、表示の微細化傾向に明らかに逆行し表示の平均輝度が低下することも免れない。

光吸収膜の絶縁性があまり良好でない場合、これで発光膜を直接覆い、絶縁性を主に裏側絶縁膜により持たせるのが有利である。

遮光膜を光反射膜とすることも可能であるが、それ用の材料が普通は金属等の導電性を有するものになるので、この場合も発光膜との直接接触を防ぐためにそれとの間にごく薄い裏側絶縁膜を介在させるのがよい。この光反射膜をアルミ等の金属とすることにより、裏面電極膜としてこれを利用することができる。

(作用)

従来のEL表示装置の発光膜は全画素に共通な連続膜で、表示パネル構造としては簡単なもの発光膜自体が透明なため画素間にクロストークが発生しやすく、表示画像は画素の集合であるから発光膜の画素相互間は本来不必要的部分でクロストークの経路になる点で有客である。本発明ではこの点に着目して、まず前項の構成にいうように発光膜をこの画素相互間部分をなくすよう各画素ごとの画素発光膜に分割する。

さらに、本発明では発光膜と裏面電極膜の間に遮光膜を配設して画素発光膜の相互間を覆うことにより、隣接する画素発光膜間の直接的なクロストーク光を遮断し、かつ画素発光膜の裏面側をも覆うことによって裏側を経由する前述の間接的なクロストーク光を遮断する。

かかる本発明の構成によってEL表示装置内の画素相互間のクロストークがほぼ完全に防止され前述の課題が解決される。

(実施例)

以下、図を参照しながら本発明の実施例を説明する。第1図から第3図までは本発明によるEL表示装置のそれぞれ異なる実施例を示し、第4図との対応部分に同符号が付されており、いずれもそのX-X矢視断面に相当する。

いずれの実施例でも基板1に1μm程度の厚みの透明ガラス板を用い、その上にITO等の導電性膜を0.1μm程度の厚みにスパッタし、そのフォトエッチングにより透明電極膜2を例えば200μmのストライプ幅、40μmの間隔で形成する。

第1図に示す本発明の第1実施例では遮光膜10に絶縁性の光吸収膜を用い、従来の裏側絶縁膜をこれで置き換える。この光吸収性の遮光膜10には例えばプラセオジューム・マンガン酸化物を用いることができ、 Pr_2O_{11} と MoCO_3 との混合焼結物をターゲットとするスパッタ法によりこれを例えば0.4μmの厚みに被着して黒色で絶縁性の遮光膜10とする。このほか、光吸収性の良好な遮光膜10としては、CdTe, CdSe, Sb₂S₃等の黒色の誘電体や非晶質シリコンを利用できるが、この第1実施例用に特に高い絶縁性を要する場合はその膜厚を若干増加させ、あるいは黒色以外の誘電体も適宜に利用することができる。

裏面電極膜6はスパッタ法等により0.5μm程度の膜厚に被着したアルミ等の金属をフォトエッチングして第4図のように透明電極膜2と直交方向のストライプ状配列にバターンニングすることである。以上のように構成された第1実施例のEL表示装置は、絶縁膜3の熱処理や画素発光膜4pのフォーミングの終了後に使用に供される。

次に、裏側絶縁膜3用に例えば塗化シリコンをスパッタ法やCVD法により0.4μm程度の厚みに被着ないしは成長させる。この絶縁膜3には塗化シリコンのほか酸化シリコンやアルミナを用いることができ、被着後に必要に応じ熱処理によってその絶縁性を向上させるのが望ましい。

黄色のモノクローム表示の場合、発光膜用には約0.5wt%のMnを含むZnSを用い、これを通常の電子ビーム蒸着法等により例えば0.5μmの膜厚に被着した後に、本発明では4塩化炭素等を用いるドライエッチング法や化学的エッチング法により透明電極膜2と同じ配列ピッチで、かつ普通は同じ幅のストライプにバターンニングすることによって、画素Pごとに分離された画素発光膜4pとする。あるいは、画素発光膜4pをメタルマスクを用いる蒸着法により最初からかかるストライプ状パターンに形成することも可能である。よく知られているように、発光膜は所定のフォーミングにより発光特性が向上される。ここまで、本発明のいずれの実施例でも同じである。

この表示装置を透明電極膜2と裏面電極膜6の間に表示駆動電圧を印加してEL発光させた際、各画素電極膜4pの発光を表示光I_dとして基板1側から表示面とほぼ垂直方向に取り出すのは従来と同じであるが、表示面と平行方向や裏側に向かう従来のクロストーク光I_cが画素発光膜4pの相互間および裏面側を覆う遮光膜10によりすべて遮られるので、本発明のEL表示装置では画素間のクロストーク問題はほぼ完全に解決される。

第2図の第2実施例では、遮光膜11を光吸収性とするのは前例と同じであるが、より薄い例えば0.1μmの膜厚に成膜して画素発光膜4pの相互間と裏面側を覆わせ、かつ裏面電極膜6との間に裏側絶縁膜3と同じ塗化シリコン等の裏側絶縁膜5を配設する。この実施例は表示装置の絶縁耐圧を高めたい場合や遮光膜11に光吸収性は高いが絶縁性があまり高くない非晶質シリコン等を用いる場合に適する。裏側絶縁膜5の膜厚は必要な絶縁耐圧に応じて適宜選択される。遮光膜11によるクロストーク防止効果は上と同様である。

第3図に示す第3実施例では、裏側絶縁膜5aと光吸収性の遮光膜10が第2実施例とは逆の順序に配列され、西素発光膜4pに接する裏側絶縁膜5aは極力薄く0.1μm程度かそれ以下とされ、その裏面電極膜6側に配設される遮光膜10は第1実施例と同程度の例えば0.4μmの膜厚とされる。この第3実施例は遮光膜10用の材料を西素発光膜4pと直接接触させると発光に望ましくない不純物が拡散する場合に適し、両者間を良好な膜質の絶縁膜5aで隔離することによりEL表示装置の使用期間中に生じやすい西素発光膜4pの発光特性の劣化を有効に防止することができる。

この第3実施例の遮光膜10により第1実施例の場合と同様に西素間のクロストークをほぼ完全になくすことができる。なお、この実施例における絶縁膜5aは塗化シリコン等を被着したままとしてもよいが、遮光膜10の被着前にドライエッティングを施しその西素発光膜4pの相互間部分を図のように除去する方が西素間のクロストークを極力減少させる上で望ましい。

(発明の効果)

以上のとおり本発明では、基板側の透明電極膜と裏面電極膜の間に発光膜と絶縁膜を備えアレイ状配列西素の表示を行なうEL表示装置に対し、発光膜を各西素ごとに西素発光膜に分割形成して発光膜と裏面電極膜の間に遮光膜を西素発光膜の相互間と裏面側を覆うよう配設することにより、次の効果を奏すことができる。

(a) 西素発光膜と裏面電極膜の間に配設した遮光膜により西素発光膜の相互間および裏面側を覆い、隣接する西素発光膜間の直接的クロストーク光やその裏側を経由する間接的クロストーク光を遮断することにより、EL表示装置の西素間のクロストークをほぼ完全に防止できる。

(b) 遮光膜を絶縁性の光吸収膜とする様によればこれを絶縁膜に有効利用しながら構造を複雑化させることなくクロストークを防止でき、遮光膜を光反射膜とする様によれば散乱光を有效地に利用して表示の明るさを向上しながらクロストークを防止することができる。

以上説明した実施例に限らず、本発明は種々の様で実施をすることができる。例えば、前述のように裏側絶縁膜3は適宜省略でき、特に第2実施例ではこれが容易である。実施例ではすべての西素発光膜4pを同じ黄色表示用としたが、そのZnSに発光中心用に添加すべき活性物質の種類を順次に変えることにより、EL表示装置にカラー表示をさせることができる。この場合の活性物質は例えば赤色用をSa、緑色用をTb、青色用をBとし、これら3色発光用の西素発光膜4pを各西素に対応する正方形のパターンにそれぞれ形成する。また、実施例では遮光膜10や11をすべて光吸収膜としたが、これを光反射膜とすることもできる。ただし、光反射膜は金属等の導電性材料になって西素発光膜4pとの直接接触が望ましくないので、それとの間に第3図のような薄い裏側絶縁膜5aを介在させる。この光反射膜をアルミで形成すれば裏面電極膜6との兼用も可能で、EL表示装置の構造を簡易化する上で、また上述のカラー表示化に際してとくに有利である。

(c) 西素発光膜が西素ごとに分割されるので、EL表示装置をカラー表示化するに際し表示色を西素ごとに切り替え、かつ西素相互間のクロストークつまり混色を防止して表示画像を鮮明化する上で特に有利である。

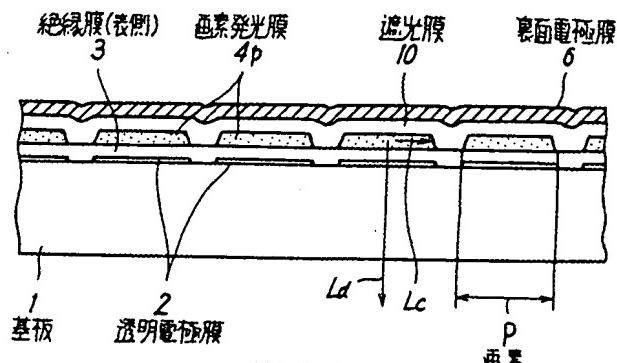
本発明を実施したEL表示装置は表示のコントラストが高く、特に表示を微細化した際に画像が鮮明な特長があり、フラットな自己発光パネルとしてのその本来の利点を生かしながら計算機等の表示端としての性能の一層の向上と普及に貢献することが期待される。

4. 図面の簡単な説明

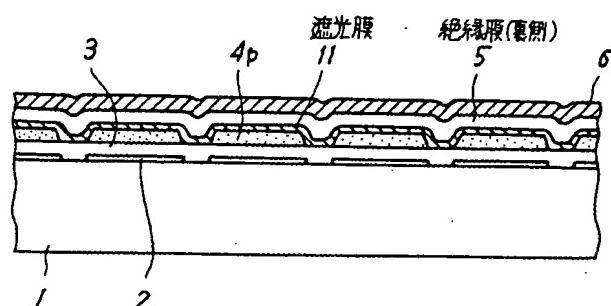
第1図から第3図までが本発明に関し、本発明のそれ異なる実施例構造を示すEL表示装置の一部拡大断面図である。第4図以降は従来技術に関し、第4図はEL表示装置の従来構造を示すその一部切り欠き斜視図、第5図は西素表示上のクロストークを示すその一部拡大断面図である。なお、第1図～第3図と第5図は第4図のX-X矢視断面に相当する。これらの図において、

1 : 基板、2 : 透明電極膜、3 : 表側絶縁膜、
 4 : 発光膜、4p : 西素発光膜、5 : 裏側絶縁膜、
 5a : 薄い裏側絶縁膜、6 : 裏面電極膜、10 : 遮光
 膜、11 : 薄い遮光膜、Lc : クロストーク光、Ld :
 表示光、P : 西素、である。

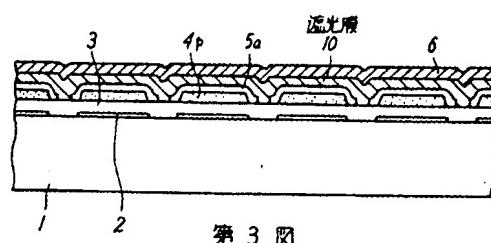
代理人弁理士 山口義



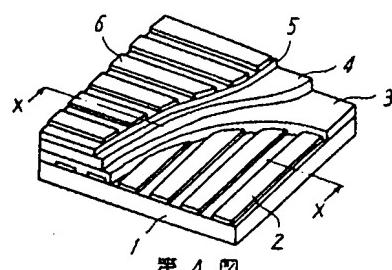
第1図



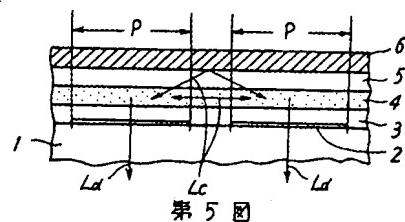
第2図



第3図



第4図



第5図